

## © EPODOC / EPO

- PN - DE10000148 A1 20010712
- TI - Device for on-board measurement of usage-characteristics of motor oil, has **capacitor** arrangement containing oil of varying **dielectric** constant, with adapter component forming electrodes of **capacitor**
- AB - The device has a **capacitor** arrangement containing oil of varying **dielectric** constant. An adapter component (1) forms the electrodes (6,7) of the **capacitor**. The electrodes are preferably **concentric**, and arranged in the main oil flow of the motor, between the oil pump and the oil filter (3). A temperature sensor (12) may also be included. The adapter component is preferably connected to special evaluation electronics.
- EC - G01N27/22B; G01N33/28H
- ICO - R16N250/30
- PA - IAV GMBH [DE]; KURT SCHWABE INST FUER MESS UN [DE]
- IN - FICHTNER WOLFGANG [DE]; HENKER DIETER [DE]; HERRMANN KLAUS [DE]
- AP - DE20001000148 20000105
- PR - DE20001000148 20000105
- DT - \*

## © WPI / DERWENT

- AN - 2001-542450 [61]
- TI - Device for on-board measurement of usage-characteristics of motor oil, has **capacitor** arrangement containing oil of varying **dielectric** constant, with adapter component forming electrodes of **capacitor**
- AB - DE10000148 NOVELTY - The device has a **capacitor** arrangement containing oil of varying **dielectric** constant. An adapter component (1) forms the electrodes (6,7) of the **capacitor**. The electrodes are preferably **concentric**, and arranged in the main oil flow of the motor, between the oil pump and the oil filter (3). A temperature sensor (12) may also be included. The adapter component is preferably connected to special evaluation electronics.
- USE - Device for on-board measurement of usage-characteristics of motor oil. For internal combustion engine.
- ADVANTAGE - Device can be mounted without changing construction of motor casing.
- DESCRIPTION OF DRAWING(S) - The figure shows a section through the device.
- Adapter component 1
- Oil filter 3
- Inner electrode 6
- Outer electrode 7
- Temperature sensor 12
- (Dwg.1/2)

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

IW - DEVICE BOARD MEASURE CHARACTERISTIC MOTOR OIL CAPACITOR  
ARRANGE CONTAIN OIL VARY DIELECTRIC CONSTANT COMPONENT  
FORMING ELECTRODE CAPACITOR

PN - DE10000148 A1 20010712 DW200161 F01M11/10 004pp

IC - F01M11/10 ;G01N27/22 ;G01R27/26

MC - S01-D05A S02-K03A1C S03-E02C S03-E14F X22-A05X X22-E01C

DC - Q51 S01 S02 S03 X22

PA - (IAVI-N) IAV GMBH ING AUTO & VERKEHR  
- (SCHW-N) SCHWABE-INST MESS & SENSORTECHNIK EV

IN - FICHTNER W; HENKER D; HERRMANN K

AP - DE20001000148 20000105

PR - DE20001000148 20000105

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

19 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT

12 **Offenlegungsschrift**  
10 **DE 100 00 148 A 1**

51 Int. Cl. 7:  
**F 01 M 11/10**  
G 01 N 27/22  
G 01 R 27/26

21 Aktenzeichen: 100 00 148.3  
22 Anmeldetag: 5. 1. 2000  
43 Offenlegungstag: 12. 7. 2001

DE 100 00 148 A 1

71 Anmelder:

IAV GmbH Ingenieurgesellschaft Auto und Verkehr,  
10587 Berlin, DE; Kurt-Schwabe-Institut für Mess-  
und Sensortechnik e.V. Meinsberg, 04720  
Ziegra-Knobelsdorf, DE

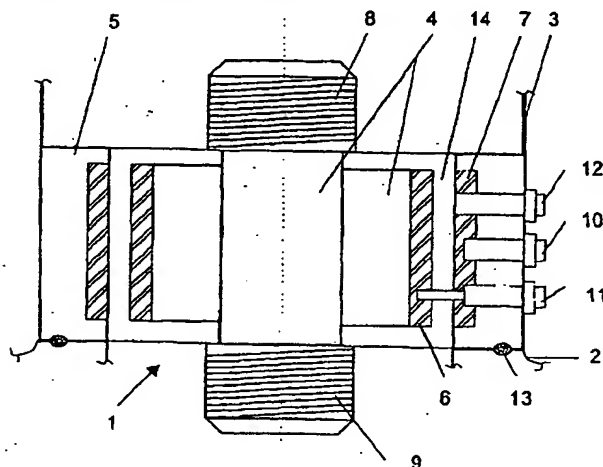
72 Erfinder:

Fichtner, Wolfgang, 04746 Hartha, DE; Henker,  
Dieter, 01705 Freital, DE; Herrmann, Klaus, 08496  
Neumark, DE

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

54 Vorrichtung zur On-board-Messung der Gebrauchseigenschaften von Motorenölen

57 Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur on-board-Messung der Gebrauchseigenschaften von Motoröle, die ohne konstruktive Veränderungen am Motorgehäuse montierbar ist. Aufbau und Anordnung der Vorrichtung soll eine in allen Betriebssituationen für die gesamte Ölfüllung repräsentative Messung des Ölzustandes erlauben. Die erfindungsgemäße Vorrichtung besteht aus einer Elektrodenanordnung 6, 7 die sich im Inneren eines zylindrischen Adapterbauteils 1 befindet und vom zu vermessenden Öl zwangsweise durchflossen wird. Das zwischen den Elektroden 6, 7 befindliche Öl beeinflusst als Dielektrikum die elektrischen Eigenschaften einer kapazitiven Anordnung. So kann ein den Verbraucherszustand des Schmieröls kennzeichnendes Meßsignal gewonnen werden. Das erfindungsgemäße Adapterbauteil 1, ist ohne konstruktive Veränderungen am Motor oder dem angebaute Ölfilters 3 vornehmen zu müssen, zwischen beiden Komponenten montierbar. Die erfindungsgemäße Vorrichtung dient zur Beurteilung der Schmierölqualität, um kritische Verbraucherszustände zu erkennen, und die Schmierölwechselintervalle ohne Gefahr für den Motor bedarfsgerecht anzupassen.



DE 100 00 148 A 1

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur On-board-Messung der Gebrauchseigenschaften von Motorenölen, vorzugsweise für den Einsatz in Fahrzeugen mit Verbrennungsmotoren nach dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

Allgemein vorbekannt sind Verfahren, bei denen aus Langzeitbeobachtungen der für die Qualitätsveränderung des Motorenöls maßgeblichen Meßgrößen wie Öltemperatur, Drehzahl usw. statistisch auf den Zustand des Motorenöls geschlossen wird.

Weiterhin vorbekannt sind den Ölzustand erfassende Meßmethoden, die auf optischen und kapazitiven Meßprinzipien für Flüssigkeiten beruhen. Aus der Schrift DE 34 13 135 A1 ist eine Meßsonde zur Erfassung qualitativer Änderungen von Flüssigkeiten, vorzugsweise von Motoröl bekannt. Zwischen zwei Elektroden ist eine poröse Schicht eingebracht, die das zu untersuchende Medium aufnimmt. Durch Bestimmung des dielektrischen Verlustfaktors und der Dielektrizitätszahl wird auf die qualitative Änderung des Meßmediums geschlossen.

Eine gattungsgemäße Vorrichtung ist die in der SAE 910497 beschriebene Meßvorrichtung. Ein zwischen Motorblock und Ölfiltergehäuse angeordneter Abstandsring dient als Träger für einen kapazitiven Sensor und einen Temperatursensor. Beide Sensoren werden von außen in den Trägerring eingebracht. Der Abstandsring dient als Hilfsmittel zur Aufnahme der Sensoren für grundlegende Untersuchungen.

Verfahren, bei denen aus der Langzeitbeobachtung der Betriebszustände, vornehmlich der Öltemperatur, auf den Zustand des Motorenöls geschlossen wird, ermöglichen keine genaue Aussage über den Zustand des Öls. Sie sind verfahrensbedingt ungenau, da die Qualität des Öls nicht gemessen, sondern anhand von vergleichenden Betrachtungen vorhergesagt wird.

Bei Meßverfahren zur Qualitätsbestimmung von Motorenölen muß mindestens ein zusätzlicher Sensor im Ölstrom angeordnet werden. Die Beurteilung des Öls ist abhängig von der Gestaltung und Einbaulage der Sensoren. Die Meßergebnisse von punktuell im Ölstrom angeordneten Sensoren können vom realen Zustand der gesamten Ölfüllung abweichen.

Die in der SAE 910497 beschriebene Meßanordnung weist einen kapazitiven Sensor auf, der in den Abstandsring eingeschraubt ist und in Kontakt mit dem Ölstrom steht. Bauartbedingt befindet sich bei dem kapazitiven Sensor nur eine geringe Menge Öl als Dielektrikum zwischen den Elektroden. Der Ölstrom wird nur punktuell zwischen zwei Elektroden mit kleinen Oberflächen vermessen.

Aufgabe der Erfindung ist es, eine Vorrichtung zur On-board-Diagnose von Motorenöl zu schaffen, die ohne konstruktive Veränderungen am Motorgehäuse montierbar ist. Aufbau und Anordnung der Vorrichtung sollen eine in allen Betriebssituationen für die gesamte Ölfüllung repräsentative Messung des Ölzustandes erlauben. Mit der Messung soll ein kritischer Zustand des Schmieröls erkannt werden. Die Vorrichtung soll durch einfachen kompakten Aufbau lebensdauerfest sein und sowohl für den Serieneinsatz als auch als einfach nachrüstbare Baugruppe einsetzbar sein.

Diese Aufgabe wird bei gattungsgemäßen Vorrichtungen zur On-board-Diagnose von Motorenöl erfindungsgemäß durch die kennzeichnenden Merkmale des Patentanspruchs 1 gelöst.

Erfindungsgemäß vorteilhaft ist die gattungsgemäße Vorrichtung zur on-board-Diagnose von Motorenöl als zwischen Motorgehäuse und Ölfilter angeordneter Adapter ausgeführt, wobei das Motorenöl zwischen zwei konzentrischen

Metallelektroden, die am Adapter ausgebildet sind, hindurchströmt. Der gesamte den Adapter durchfließende Ölstrom wird zwischen den konzentrischen Elektroden geführt. Eine vollständige Füllung des Sensorvolumens mit Öl als Dielektrikum ist damit gewährleistet. Die Anordnung des Adapters im Hauptölstrom des Motors zwischen Ölfilter und -pumpe, sowie die Ausführung der Elektroden als Wandungen, die den Ölstrom einschließen, gewährleistet, daß die Meßergebnisse repräsentativ für die gesamte Ölfüllung sind. Das Adapterbauteil selbst bildet die Elektroden des kapazitiven Sensors, wodurch eine in Relation zur Baugröße große wirksame Elektrodenfläche nutzbar wird, damit Veränderungen des dazwischen befindlichen Dielektrikums gut meßbar sind.

Es ist damit möglich, kritische Verbrauchszustände des Öls zu erkennen. Die Schmierölwechselintervalle können so an den realen Ölzustand angepaßt werden.

Die erfindungsgemäße Gestaltung der Vorrichtung mit zwei konzentrischen Elektroden ermöglicht eine sehr kompakte Bauform. Insbesondere in axialer Richtung kann die Vorrichtung sehr schmal ausgeführt sein. Das hat den Vorteil, daß der Platzbedarf für eine Montage der Vorrichtung im Motorraum ausreichend ist. Der Durchmesser des Adapters wird dem jeweiligen Ölfilter angepaßt. Die konstruktive Gestaltung der Stirnflächen und der Verschraubung des Adapters ermöglicht es, die Vorrichtung ohne konstruktive Änderungen am Motor zwischen Motorrumpf und Ölfilter zu montieren. Sie ist einfach an verschiedenste Motorenbaureihen und Ölfilterarten anpaßbar. Die Ausführung des Adapters ermöglicht ein einfaches kostengünstiges Nachrüsten der Meßvorrichtung.

Erfindungsgemäß vorteilhaft ist im Adapter ein Temperatursensor zur Messung der Öltemperatur angeordnet. Mit dem Temperaturmeßwert kann eine rechnerische Korrektur der elektrischen Signalgrößen bezüglich ihrer Temperaturabhängigkeit erfolgen.

Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen beschrieben.

Anhand der Zeichnung eines schematisch dargestellten Ausführungsbeispiels werden nachfolgend Einzelheiten der Erfindung beschrieben.

Hierbei zeigt:

Fig. 1 eine Schnittdarstellung der erfindungsgemäßen Vorrichtung,

Fig. 2 eine teilgeschnittene, perspektivisch dargestellte Prinzipdarstellung.

In Fig. 1 ist die erfindungsgemäße Vorrichtung in einer Schnittdarstellung dargestellt. Sie ist als Adapterbauteil 1 ausgeführt, daß zwischen Motorrumpf 2 und Ölfilter 3 – ober- bzw. unterhalb des Adapterbauteiles 1 angedeutet dargestellt – angeordnet ist. Das Adapterbauteil 1 besteht aus zwei konzentrischen Metallelektroden 6 und 7, die auf einem inneren und einem äußeren Stützkörper 4, 5 fest aufgebracht sind. Zwischen den Elektroden 6, 7 verbleibt umlaufend ein Spalt 14, durch den das Motorenöl vom Motorrumpf 2 in den Ölfilter 3 gelangt. Das Motorenöl bildet das Dielektrikum zwischen äußerer und innerer Elektrode 7, 6. Zum Messen der elektrischen Parameter des Dielektrikums sind beide Elektroden 6, 7 durch Kontakte 10, 11, die durch den äußeren Stützkörper 5 geführt sind, an eine spezielle Auswertelektronik – nicht dargestellt – anschließbar. Beide Elektroden 6, 7 sind voneinander isoliert angeordnet. Im äußeren Stützkörper 5 ist ein Temperatursensor 12 zum Messen der Temperatur des als Dielektrikum zwischen den Elektroden 6, 7 befindlichen Öls angeordnet.

Der innere Stützkörper 4 ist in seinem Inneren hohl. In diesem wird der Ölstrom des Motorenöls vom Ölfilter 3 zur nicht dargestellten Ölpumpe geführt. Der Stützkörper 4 ist

an seinen Enden mit Gewinde zum Verschrauben 8, 9 mit Motorrumpf 2 und Ölfilter 3 versehen. Die Art der Verschraubung ist abhängig von der jeweiligen Motorenbaureihe und vom Filtertyp. Sie wird so gestaltet, daß das Adapterbauteil 1 ohne Änderung am Motorrumpf 2 und am Ölfilter 3 zwischen diese einschraubbar ist. Die Dichtflächen zwischen Adapterbauteil 1 und Motorrumpf 2 einerseits sowie Ölfilter 3 andererseits sind ebenfalls an Motorenbaureihe und Ölfiltertyp anpaßbar. Verschraubung und Dichtungsgestaltung des hier gezeigten Adapterbauteils 1 stellen lediglich eine mögliche Ausführungsform dar. Es ist die zum Ölfilter 3 weisende Dichtfläche des äußeren Stützkörpers 5 als plane Oberfläche ausgeführt, auf welcher eine am Ölfilter 3 angeordnete Dichtung – nicht dargestellt – anliegt. Die zum Motorrumpf 2 weisende Fläche des äußeren Stützkörpers 5 weist eine Dichtung 13, vorzugsweise einen O-Ring auf, der nach Aufschrauben des Adapterbauteils 1 dieses gegen den Motorrumpf 2 abdichtet.

Das Adapterbauteil 1 wird fest mit dem Motorrumpf 2 verschraubt und bildet damit gleichzeitig die Halterung für den Ölfilter 3.

Fig. 2 zeigt perspektivisch eine teilgeschnittene Prinzipsdarstellung des erfindungsgemäßen Adapterbauteils 1. In dieser Darstellung ist die Führung des gefilterten und ungefilterten Ölstromes  $OS_g$ ,  $OS_u$  innerhalb des Adapterbauteils 1 gezeigt. Das aus dem Motorraum angesaugte Schmieröl  $OS_u$  strömt zwischen den beiden konzentrischen Elektroden 7, 8 hindurch zum Ölfilter 3. Der gesamte von der Ölpumpe angesaugte Ölstrom muß den umlaufenden Spalt 14 zwischen den Elektroden 6, 7 passieren. Das Schmieröl strömt vom Ölfilter 3 durch den hohlgebohrten inneren Stützkörper 4 zur Ölpumpe. Innerhalb des Adapterbauteils 1 werden somit ungefilterter und gefilterter Ölstrom  $OS_u$ ,  $OS_g$  getrennt geführt.

#### Bezugszeichenliste

1 Adapterbauteil	
2 Motorrumpf	
3 Ölfilter	40
4 Innerer Stützkörper	
5 Äußerer Stützkörper	
6 Elektrode (innen)	
7 Elektrode (außen)	
8 Verschraubung Stützkörper (ölfilterseitig)	45
9 Verschraubung Stützkörper (motorrumpfseitig)	
10 Kontaktierung Außenelektrode	
11 Kontaktierung Innenelektrode	
12 Temperatursensor	
13 Dichtung	50
14 Spalt	

#### Patentansprüche

1. Vorrichtung zur On-bord-Messung der Gebrauchseigenschaften von Motorenölen, die eine Kondensatoranordnung aufweist, in der sich Öl als veränderliches Dielektrikum befindet, **dadurch gekennzeichnet**, daß ein Adapterbauteil (1) die Elektroden (6; 7) der Kondensatoranordnung bildet.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die aus dem Adapterbauteil (1) gebildeten Elektroden (6; 7) konzentrisch angeordnet sind.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Elektrodenanordnung (6; 7) im Hauptölstrom des Motors zwischen Ölpumpe und Ölfilter (3) angeordnet ist.
4. Vorrichtung nach Anspruch 1 dadurch gekennzeichnet,

net, daß das Adapterbauteil (1) zwischen dem Rumpf dem Motorrumpf (2) und dem Ölfilter (3) einschraubbar ist.

5. Vorrichtung nach den Ansprüchen 1 bis 3 dadurch gekennzeichnet, daß die Meßanordnung im Adapterbauteil (1) mit einem Temperatursensor (12) zum Erfassen der Motoröltemperatur ausgestattet ist.

6. Vorrichtung nach den Ansprüchen 1 bis 4 dadurch gekennzeichnet, daß das Adapterbauteil (1) mit einer speziellen Auswertelektronik koppelbar ist.

---

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

---

Fig. 1

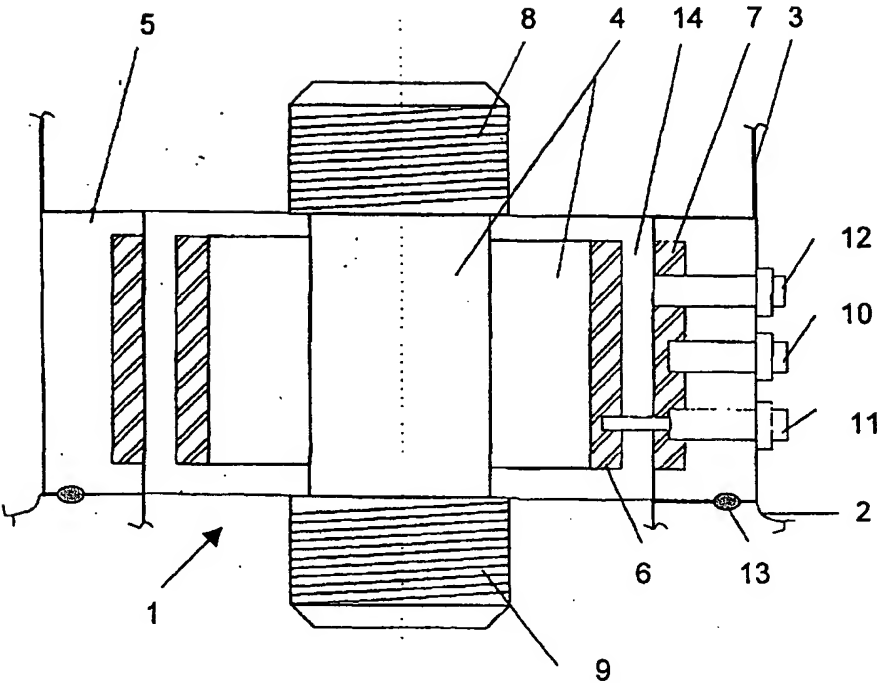


Fig. 2

